

# OPTICAL LOW PASS FILTER AND INFRARED CUT MEANS FOR OPTICAL LOW PASS FILTER

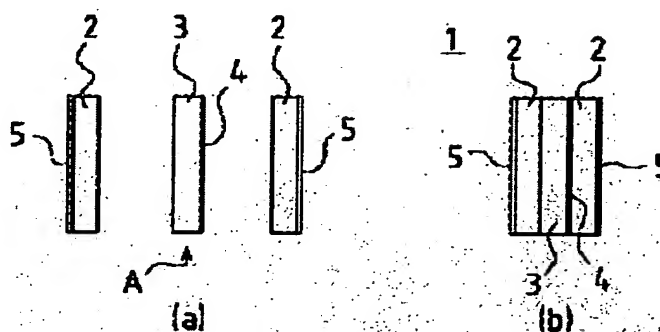
**Patent number:** JP2001272633  
**Publication date:** 2001-10-05  
**Inventor:** SAITO HIDESHI; KAMEDA HIDEKAZU; MATSUI KEIMEI  
**Applicant:** DAISHINKU CORP  
**Classification:**  
**- international:** G02B5/22; G02B5/28; G02B5/30; G02B27/46; G02B5/22; G02B5/28; G02B5/30; G02B27/46; (IPC1-7): G02B27/46; G02B5/22; G02B5/28; G02B5/30  
**- european:**  
**Application number:** JP20000082555 20000323  
**Priority number(s):** JP20000082555 20000323

BEST AVAILABLE COPY

Report a data error here

## Abstract of JP2001272633

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To avoid damage on an infrared cut coat layer and to suppress change of spectroscopic characteristics due to environmental influence, when the infrared cut coat layer is used as a means for infrared cutoff used for an optical low pass filter. **SOLUTION:** The infrared cut coat layer 4 is layered by vacuum deposition on one surface of infrared cut glass 3 to constitute the infrared cut means A. The inner side surfaces of quartz crystal birefringent plates 2 and 2 where the antireflection coatings 5 and 5 are formed on the outer side faces are adhered, respectively on infrared cut glass 3 and the infrared cut coat layer 4 to protect the infrared cut means A.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-272633

(P2001-272633A)

(43)公開日 平成13年10月5日(2001.10.5)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 B 27/46

G 0 2 B 27/46

2 H 0 4 8

5/22

5/22

2 H 0 4 9

5/28

5/28

5/30

5/30

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願2000-82555(P2000-82555)

(22)出願日

平成12年3月23日(2000.3.23)

(71)出願人 000149734

株式会社大真空

兵庫県加古川市平岡町新在家字鴻野1389番地

(72)発明者 斉藤 秀史

兵庫県加古川市平岡町新在家字鴻野1389番地 株式会社大真空内

(72)発明者 亀田 英一

兵庫県加古川市平岡町新在家字鴻野1389番地 株式会社大真空内

(74)代理人 100075502

弁理士 倉内 義朗

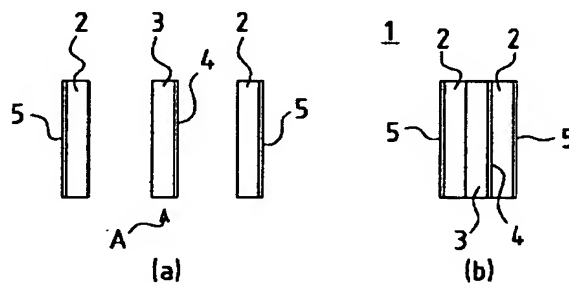
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学ローパスフィルタ及び光学ローパスフィルタ用赤外線カット手段

(57)【要約】

【課題】 光学ローパスフィルタに採用される赤外線遮断のための手段として赤外線カットコート層を用いた場合において、この赤外線カットコート層の損傷を回避すると共に環境の影響による分光特性の変化を抑制する。

【解決手段】 赤外線カットガラス3の片面に赤外線カットコート層4を真空蒸着により積層して赤外線カット手段Aを構成する。外側面に反射防止膜5、5が形成された水晶複屈折板2、2の内側面を赤外線カットガラス3及び赤外線カットコート層4にそれぞれ接着し、赤外線カット手段Aを保護する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 赤外線を遮断するための赤外線カットコート層を備えた光学ローパスフィルタにおいて、上記赤外線カットコート層はフィルタ外面に露出しないように保護手段によって覆われていることを特徴とする光学ローパスフィルタ。

【請求項2】 赤外線を遮断するための赤外線カットコート層及び赤外線カットガラスを備えた光学ローパスフィルタであって、

上記赤外線カットコート層は、赤外線カットガラスの表面に積層されており、

上記赤外線カットコート層がフィルタ外面に露出しないように、この赤外線カットコート層の反赤外線カットガラス側は保護手段によって覆われていることを特徴とする光学ローパスフィルタ。

【請求項3】 請求項2記載の光学ローパスフィルタにおいて、

赤外線カットガラスの反赤外線カットコート層側も保護手段によって覆われていることを特徴とする光学ローパスフィルタ。

【請求項4】 少なくとも1枚の複屈折板、この複屈折板に積層され且つ赤外線を遮断するための赤外線カットコート層を備えた光学ローパスフィルタにおいて、上記赤外線カットコート層はフィルタ外面に露出しないように保護手段によって覆われていることを特徴とする光学ローパスフィルタ。

【請求項5】 上記請求項2記載の光学ローパスフィルタに備えられ、赤外線カットガラスの表面に赤外線カットコート層が積層されて構成された光学ローパスフィルタ用赤外線カット手段。

【請求項6】 請求項1～4のうち何れか一つに記載の光学ローパスフィルタにおいて、

保護手段は、水晶、無色ガラス、保護コート層のうちから選択されることを特徴とする光学ローパスフィルタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学ローパスフィルタ及び光学ローパスフィルタ用赤外線カット手段に係る。特に、本発明は、赤外線カットコート層の赤外線遮断性能の信頼性を向上するための対策に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、ビデオカメラや電子スチルカメラ等の撮像装置に備えられ、光学的疑似信号を濾波して画質の劣化を防止するための光学ローパスフィルタが知られている。この光学ローパスフィルタは、例えば特開平11-218612号公報に開示されているように、水晶複屈折板を備え、この水晶複屈折板によって入射光を分離することにより、CCD等の撮像素子に対する入力光をばかし、モアレ像を誘発する疑似信号を減衰させるようになっている。

【0003】また、この光学ローパスフィルタには、赤外線を遮断するための手段として、例えば特開昭62-34103号公報に開示されているような赤外線カットガラスが採用されている。この赤外線カットガラスとしては、例えば弗リン酸系のガラスが用いられている。この赤外線カットガラスの配置形態としては、例えば図6(a)に示すように2枚の水晶a、a(複屈折板)の間に赤外線カットガラスbを挟み込んだものや、図6(b)に示すように1枚の水晶aの片面に赤外線カットガラスbを接着したものがある。尚、これら図におけるcは、反射防止膜であって、例えばMgF<sub>2</sub>により形成されている。

【0004】一方、上述の如く赤外線カットガラスを赤外線遮断のための手段として使用した場合、光学ローパスフィルタの厚さ寸法を小さくするには限界がある。このため、この赤外線カットガラスに代えて、例えば特開昭62-96621号公報に開示されているような赤外線カットコート層を採用し、光学ローパスフィルタの小型化を図ることも行われている。この赤外線カットコート層としては、例えば、TiO<sub>2</sub>とSiO<sub>2</sub>とが交互に積層(例えば30層)されて構成されている。この赤外線カットコート層の配置形態としては、例えば図7(a)に示すように1枚の水晶aの一方の外側面に赤外線カットコート層dが形成されたものや、図7(b)及び(c)に示すように複数枚の水晶a、a、…で成る光学ローパスフィルタの一方の外側面に赤外線カットコート層dが形成されたものがある。これら図においてもcは、反射防止膜であり、光学ローパスフィルタの他方の外側面(赤外線カットコート層dが形成されていない側の面)に設けられている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記赤外線カットコート層は、膜の硬度が低く、且つ湿度による悪影響を受けやすいものであった。つまり、他の部材との接触などによって容易に傷付いてしまい所定の赤外線カット機能が得られなくなったり、湿度によって分光特性が大きく変化してしまい設置場所の環境によって赤外線カット性能のばらつきが大きく、十分な信頼性を得ることができなかった。

【0006】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、光学ローパスフィルタに採用される赤外線遮断のための手段として赤外線カットコート層を用いた場合において、この赤外線カットコート層の損傷を回避すると共に環境の影響による分光特性の変化を抑制することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】-発明の概要-

上記の目的を達成するために、本発明は、赤外線カットコート層を覆うことによって、この赤外線カットコート層の損傷や湿度の悪影響を回避するようにしている。

## 【0008】-解決手段-

具体的に、第1の解決手段では、赤外線を遮断するための赤外線カットコート層を備えた光学ローパスフィルタを前提とする。この光学ローパスフィルタに対し、赤外線カットコート層をフィルタ外面に露出しないように保護手段によって覆っている。

【0009】また、第2の解決手段は、赤外線を遮断するための赤外線カットコート層及び赤外線カットガラスを備えた光学ローパスフィルタであって、赤外線カットコート層を、赤外線カットガラスの表面に積層する。また、赤外線カットコート層がフィルタ外面に露出しないように、この赤外線カットコート層の反赤外線カットガラス側を保護手段によって覆っている。

【0010】これら特定事項により、赤外線カットコート層が保護手段によって保護された状態となる。このため、赤外線カットコート層の傷付きを防止することができ、安定した赤外線カット機能を維持することができる。また、赤外線カットコート層が湿度の影響を受けることを回避でき、分光特性の変動を防止することができ、信頼性の高い赤外線カット性能を得ることができる。また、赤外線カットコート層及び赤外線カットガラスを併用した場合、これらを単独で使用した場合とは異なる光の透過特性を得ることができる。つまり、特定波長を容易に設定し易い赤外線カットガラスの特性(図2(a)参照)を維持しながら、透過率の低下割合が急峻な赤外線カットコート層の特徴(図2(b)参照)をもたせることができる。これにより、これまでにない透過特性(図2(c)参照)が得られる。

【0011】第3の解決手段は、上記第2の解決手段において、赤外線カットガラスの反赤外線カットコート層側も保護手段によって覆っている。

【0012】この特定事項により、赤外線カットガラスも保護手段によって保護することができる。つまり、この赤外線カットガラスの損傷も防止でき、信頼性の高い赤外線カット性能が維持できる。また、この赤外線カットガラスへの水分の悪影響も回避でき、ガラスの曇り等が防止でき、これによっても信頼性の高い赤外線カット性能が得られる。

【0013】第4の解決手段は、少なくとも1枚の複屈折板、この複屈折板に積層され且つ赤外線を遮断するための赤外線カットコート層を備えた光学ローパスフィルタを前提とする。この光学ローパスフィルタに対し、赤外線カットコート層をフィルタ外面に露出しないように保護手段によって覆っている。

【0014】また、第5の解決手段は、赤外線を遮断するための機能部品の単体に係るものである。つまり、上記第2の解決手段に係る光学ローパスフィルタに備えられ、赤外線カットガラスの表面に赤外線カットコート層が積層されて構成された光学ローパスフィルタ用赤外線カット手段である。

【0015】このような機能部品の単体で構成することにより、光学ローパスフィルタの製造工程で赤外線カットコート層の形成(一般的には真空蒸着により形成される)工程を廃することができる。つまり、赤外線カットガラスの製造工程の一部に赤外線カットコート層の形成工程を組み込むことができ、光学ローパスフィルタの製造作業の簡素化を図りながらも、赤外線カットガラス及び赤外線カットコート層を併用した光学ローパスフィルタを実現することができる。

【0016】第6の解決手段は、上記第1~4の解決手段のうち何れか一つの解決手段において、保護手段を、水晶、無色ガラス、保護コート層のうちから選択したものである。

【0017】特に、保護手段として水晶を採用した場合には、水晶に入射光分離機能と赤外線カットのための手段を保護する機能とを兼ね備えさせることができる。このため、保護のための特別な部材を採用する必要が無く、光学ローパスフィルタを構成する部材の個数を増加させることがない。また、保護用の無色ガラスとしてレンズの焦点を合わせるために使用される所謂ダミーガラスを適用した場合も同様である。また、保護コート層としては、具体的には、樹脂系(エポキシ系等)の接着剤やアルミナ等、比較的耐候性に優れた材料や硬度の高い材料などが採用される。

## 【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の複数の実施形態について図面に基づいて説明する。以下の各形態では、CCD等の撮像素子を備えたビデオカメラに備えられた光学ローパスフィルタに本発明を適用した場合について説明する。尚、以下に説明する各実施形態のうち、第1及び第2の実施形態では、赤外線を遮断する手段として赤外線カットガラスと赤外線カットコート層とを併用した場合に関して説明し、第3及び第4の実施形態では、赤外線を遮断する手段として赤外線カットコート層のみを使用した場合に関して説明する。

## 【0019】(第1実施形態)

-光学ローパスフィルタの構成-

本実施形態に係る光学ローパスフィルタ1は、図1に示すように、2枚の水晶複屈折板2、2を備えたものである。図1(a)は光学ローパスフィルタ1を構成する各部材を接着する前の状態であり、図1(b)はこれら各部材が接着されて形成された光学ローパスフィルタ1を示している。

【0020】本形態の光学ローパスフィルタ1において赤外線を遮断するための手段としては、赤外線カットガラス3及び赤外線カットコート層4を併用している。

【0021】具体的には、この赤外線カットガラス3の片側(図1における右側)の表面に赤外線カットコート層4が真空蒸着により形成され、この赤外線カットガラス3と赤外線カットコート層4とが一体となって赤外線

カット手段Aを構成している。

【0022】そして、赤外線カットガラス3及び赤外線カットコート層4のそれぞれの外側面(図1の左右方向における各外側面)に上記各水晶複屈折板2、2が接着剤により接着されている。また、各水晶複屈折板2、2の外側面には反射防止膜5、5が形成されている。

【0023】上記赤外線カットガラス3は、材質として弗リン酸系ガラスが採用され、厚さ寸法は例えば1.2mm程度に設定されている。赤外線カットコート層4は、 $TiO_2$ と $SiO_2$ とが真空蒸着により交互に積層され、例えば20層の積層体により形成されている。反射防止膜5、5は $MgF_2$ の単層または $Al_2O_3$ 、 $ZrO_2$ 、 $MgF_2$ の三層により形成されている。尚、これら各部材の材質及び構成はこれに限るものではない。

【0024】—光学ローパスフィルタ1の作用—

このようにして構成された光学ローパスフィルタ1の作用としては、まず、入射光が各水晶複屈折板2、2を通過する際に、その光学軸方向に分離され、これによって入射光が複数分離(例えば4点分離)される。このように入射光を分離することにより、CCD等の撮像素子に対する入力光をばかし、モアレ像を誘発する疑似信号を減衰させることができる。また、入射光が赤外線カットガラス3及び赤外線カットコート層4を通過する際に赤外線が遮断され、撮像素子が赤外線を受光することがないようになっている。具体的には、赤外線カットガラス3にあっては赤外線が吸収され、赤外線カットコート層4にあっては赤外線が反射されることにより赤外線が遮断される。

【0025】—赤外線カットガラス3と赤外線カットコート層4とを併用した場合の透過特性—

以下、この赤外線カットガラス3と赤外線カットコート層4とを併用したことによる入射光の透過特性の変化について説明する。

【0026】図2(a)は赤外線カットガラス3のみを使用した場合の入射光の波長と透過率との関係を示している。このように、特定波長(遮断したい波長と透過したい波長との臨界部分の波長)付近における透過率の低下割合が緩やかである。また、この赤外線カットガラス3は、光学系内部での乱反射が無く、分光特性のばらつきも少ない。これは、赤外線カットガラス3が吸収により赤外線を遮断することに起因する。更に、この赤外線カットガラス3を使用した場合、その厚さ寸法を調整することによって特定波長を任意に設定し易い。

【0027】一方、図2(b)は赤外線カットコート層4を使用した場合における入射光の波長と透過率との関係を示している。このように、特定波長付近における透過率の低下割合が急峻である。また、この赤外線カットコート層4は、光学系内部での乱反射が多く、分光特性のばらつきが大きい。これは、赤外線カットコート層4が反射により赤外線を遮断することに起因する。また、

赤外線カットコート層4は、湿度によって分光特性が大きく変化してしまい、設置場所の環境によって赤外線カット性能のばらつきが大きくなりやすい。尚、この赤外線カットコート層4は、その層数が多いほど上記急峻の度合いは増す。

【0028】このような特性を有する赤外線カットガラス3と赤外線カットコート層4とを併用したことにより、入射光の波長と透過率との関係は、図2(c)に示すようになる。つまり、赤外線カットガラス3の利点を維持しながらも上記特定波長付近において透過率の低下割合を急峻にすることができる(図2(c)に斜線を付した部分は赤外線カットコート層4を併用したことにより透過率が抑えられた部分である)。

【0029】—実施形態の効果—

上述したように本形態では、赤外線カットガラス3及び赤外線カットコート層4のそれぞれの外側面に水晶複屈折板2、2が接着剤により接着されている。つまり、赤外線カットガラス3及び赤外線カットコート層4が保護手段としての水晶複屈折板2、2によって保護された構成となっている。このため、特に、赤外線カットコート層4の反赤外線カットガラス側(図1の右側)に配設された水晶複屈折板2の存在により、膜の硬度が低い赤外線カットコート層4に対しては、その傷付きを防止することができ、安定した赤外線カット機能を維持することができる。また、光学ローパスフィルタ1の長寿命化を図ることができる。また、赤外線カットコート層4の保護により、この赤外線カットコート層4が湿度の影響を受けることを回避でき、分光特性の変動を防止することができる。つまり、光学ローパスフィルタ1を設置できる環境が制約されるといったことが無くなり、且つ信頼性の高い赤外線カット性能を得ることができる。

【0030】また、赤外線カットガラス3の反赤外線カットコート側(図1の左側)に配設された水晶複屈折板2の存在により、赤外線カットガラス3が保護され、この赤外線カットガラス3の損傷も防止でき信頼性の高い赤外線カット性能が維持できる。また、この赤外線カットガラス3への水分の悪影響も回避でき、ガラスの曇り等が防止でき、これによっても信頼性の高い赤外線カット性能が得られる。

【0031】更に、本形態では、赤外線カットガラス3及び赤外線カットコート層4を保護するための手段として水晶複屈折板2を採用している。つまり、この水晶複屈折板2に入射光分離機能と赤外線カット手段Aの保護機能とを兼ね備えさせている。このため、赤外線カット手段Aを保護するための特別な部材を採用する必要が無く、光学ローパスフィルタ1を構成する部材の個数を増加させることがない。その結果、光学ローパスフィルタ1の構成の簡素化及びコストの削減を図ることができる。

【0032】(第2実施形態)次に、第2実施形態につ

いて説明する。本形態に係る光学ローパスフィルタ1は、図3に示すように、1枚の水晶複屈折板2を備えたものである。図3(a)は光学ローパスフィルタ1を構成する各部材を接着する前の状態であり、図3(b)はこれら各部材が接着されて形成された光学ローパスフィルタ1を示している。

【0033】本形態の光学ローパスフィルタ1において赤外線を遮断するための手段Aとしては、上記第1実施形態のものと同様に、赤外線カットガラス3及び赤外線カットコート層4を併用している。

【0034】そして、赤外線カットコート層4の外側面(赤外線カット手段Aにおける図1の右側面)に保護手段としての水晶複屈折板2が接着剤により接着されている。また、水晶複屈折板2の外側面には反射防止膜5が形成されている。

【0035】この構成によっても、上述した第1実施形態の場合と同様に、赤外線カットガラス3と赤外線カットコート層4とを併用したことによる透過特性を得ることができる。また、赤外線カットコート層4が水晶複屈折板2によって保護されていることにより、傷付き防止による光学ローパスフィルタ1の長寿命化、湿度の影響を回避することによる赤外線カット性能の向上を図ることができる。

【0036】尚、赤外線カットガラス3の外側面(赤外線カット手段Aにおける図1の左側面)にも反射防止膜5を形成するようにしてもよい。これによれば、赤外線カットガラス3を保護することができ、信頼性の高い赤外線カット性能が得られる。

【0037】(第3実施形態)次に、第3実施形態について説明する。本形態に係る光学ローパスフィルタ1は、図4に示すように、1枚の水晶複屈折板2を備えたものである。図4(a)は光学ローパスフィルタ1を構成する各部材を接着する前の状態であり、図4(b)はこれら各部材が接着されて形成された光学ローパスフィルタ1を示している。

【0038】本形態の光学ローパスフィルタ1において赤外線を遮断するための手段としては、赤外線カットコート層4のみを使用している。つまり、水晶複屈折板2の片面に真空蒸着により赤外線カットコート層4を形成している。そして、この赤外線カットコート層4に保護手段としての無色ガラス6を接着することにより、赤外線カットコート層4を保護している。また、水晶複屈折板2の外側面及び無色ガラス6の外側面には反射防止膜5が形成されている。この無色ガラス6としては、赤外線カットコート層4を保護するための専用のものであってもよいし、レンズの焦点を合わせるために使用される所謂ダーミガラスを適用してもよい。

【0039】この構成によっても、上述した第2実施形態の場合と同様に、赤外線カットコート層4が保護されていることにより、傷付き防止による光学ローパスフィ

ルタ1の長寿命化、湿度の影響を回避することによる赤外線カット性能の向上を図ることができる。

【0040】(第4実施形態)次に、第4実施形態について説明する。本形態に係る光学ローパスフィルタ1は、図5に示すように、3枚の水晶複屈折板2、2、2を備えたものである。図5(a)は光学ローパスフィルタ1を構成する各部材を接着する前の状態であり、図5(b)はこれら各部材が接着されて形成された光学ローパスフィルタ1を示している。

【0041】本形態の光学ローパスフィルタ1において赤外線を遮断するための手段としては、上述した第3実施形態と同様に、赤外線カットコート層4のみを使用している。つまり、中央の水晶複屈折板2の片面(図5における右側の面)に真空蒸着により赤外線カットコート層4を形成している。そして、この赤外線カットコート層4に他の水晶複屈折板2を接着することにより、赤外線カットコート層4を保護している。また、赤外線カットコート層4が形成されている中央の水晶複屈折板2の他方の面(図5における左側の面)にも他の水晶複屈折板2が接着されている。そして、両外側に位置する水晶複屈折板2、2の外側面には反射防止膜5、5が形成されている。

【0042】この構成によっても、上述した第2実施形態の場合と同様に、赤外線カットコート層4が保護されていることにより、傷付き防止による光学ローパスフィルタ1の長寿命化、湿度の影響を回避することによる赤外線カット性能の向上を図ることができる。

【0043】(その他の実施形態)上述した第1、第2及び第4の実施形態では、赤外線カットコート層4を水晶複屈折板2によって保護するようにしていた。本発明は、これに限らず、水晶複屈折板2に代えて無色ガラスを採用したり、その他の保護コート層によって赤外線カットコート層4を保護するようにしてもよい。この保護コート層としては、例えば、樹脂系(エポキシ系等)の接着剤やアルミナ等、比較的耐候性に優れた材料や硬度の高い材料などが採用される。つまり、赤外線カットコート層4の傷付きや湿度の悪影響を回避できるように保護できるものであって、入射光を透過可能とする材料であれば如何なる材料を採用してもよい。また、上述した第3実施形態においても、保護手段として無色ガラス6に代えて、上記各保護層によって赤外線カットコート層4を保護するようにしてもよい。

【0044】また、上述したように、赤外線カットコート層4を $\text{TiO}_2$ と $\text{SiO}_2$ との積層体により形成した場合、この両材料のうち比較的耐候性に優れた材料や硬度の高い材料を最も外側に配置するように積層させた場合には、この最も外側に配置された材料を保護のための層とし、それ以外の層を赤外線カットコート層4を構成する層であるとみなすことができる。このような構成も本発明の技術的思想の範疇である。この場合、赤外線カッ

トコート層4を構成する材料としては、 $TiO_2$ と $SiO_2$ との組み合わせに限らず、赤外線カット機能を有する材料の組み合わせであれば如何なる材料を採用してもよい。

【0045】更に、赤外線カットコート層4として赤外線カット接着剤（例えばアクリル系の接着剤であって、特開平3-33716号公報に開示されている）を採用した場合には、この赤外線カットコート層4と、それを保護するための手段（水晶複屈折板2等）との間に個別の接着剤を使用する必要がなくなり、光学ローパスフィルタ1の製作工数の削減を図ることができる。

【0046】加えて、赤外線カットコート層4としては、一層のみを設ける場合に限らず、例えば、第1及び第2の実施形態において、赤外線カットガラス3の両外側面に赤外線カットコート層4を形成したり、第3及び第4の実施形態において、水晶複屈折板2の両外側面に赤外線カットコート層4を形成してもよい。この場合、それぞれの赤外線カットコート層4に対して保護手段による保護が必要になる。

【0047】また、上記各実施形態の構成において、光学ローパスフィルタ1の外縁を黒色ペイントによって覆うことが好ましい。この場合、赤外線カットガラス3や赤外線カットコート層4を外気から完全に遮断することができ、湿度などの環境による悪影響を確実に阻止することができると共に、光の乱反射を防止することができ、光学ローパスフィルタ1の光学特性の向上を図ることができる。

【0048】また、赤外線カットガラス3の材質としては弗リン酸系に限らず、リン酸系その他の材料を採用することも可能である。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、以下のような効果が発揮される。

【0050】請求項1及び2記載の発明では、赤外線カットコート層を保護手段によって覆うことにより、赤外線カットコート層をフィルタ外面に露出しないようにしている。このため、赤外線カットコート層の傷付きを防止することができ、安定した赤外線カット機能を維持することができ、光学ローパスフィルタの長寿命化を図ることができる。また、赤外線カットコート層が湿度の影響を受けることを回避でき、分光特性の変動を防止することができる。つまり、光学ローパスフィルタを設置できる環境が制約されるといったことがなくなり、且つ信頼性の高い赤外線カット性能を得ることができる。

【0051】請求項3記載の発明では、赤外線カットガラスの反赤外線カットコート層側も保護手段によって覆っている。このため、赤外線カットガラスの損傷も防止でき信頼性の高い赤外線カット性能が維持できる。また、この赤外線カットガラスへの水分の悪影響も回避でき、ガラスの曇り等が防止でき、これによっても信頼性

の高い赤外線カット性能が得られる。

【0052】請求項4記載の発明では、複屈折板に積層され且つ赤外線を遮断するための赤外線カットコート層を保護手段によって覆っている。このため、赤外線カットコート層のみによって赤外線を遮断するように構成された光学ローパスフィルタにおいても赤外線カットコート層の保護により、光学ローパスフィルタの長寿命化が図れ、信頼性の高い赤外線カット性能を得ることができる。

【0053】請求項5記載の発明では、赤外線を遮断するための機能部品を、赤外線カットガラスの表面に赤外線カットコート層を積層して成る単体で構成したことにより、光学ローパスフィルタの製造工程において赤外線カットコート層の形成工程を廃することができる。つまり、赤外線カットガラスの製造工程の一部に赤外線カットコート層の形成工程を組み込むことができ、光学ローパスフィルタの製造作業の簡素化を図りながらも、赤外線カットガラス及び赤外線カットコート層を併用した光学ローパスフィルタを実現するすることが可能になり、実用性の高い光学ローパスフィルタ構造を得ることができる。

【0054】請求項6記載の発明では、保護手段を、水晶、無色ガラス、保護コート層のうちから選択したものとしている。特に、保護手段として水晶を採用した場合には、水晶に入射光分離機能と赤外線カットのための手段を保護する機能とを兼ね備えさせることができる。このため、保護のための特別な部材を採用する必要がなく、光学ローパスフィルタを構成する部材の個数を増加させることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態に係り、(a)は光学ローパスフィルタを構成する各部材を接着する前の状態を示し、(b)はこれら各部材が接着されて形成された光学ローパスフィルタを示す図である。

【図2】赤外線カットガラスと赤外線カットコート層とを併用したことによる透過特性を説明するための図である。

【図3】第2実施形態に係る図1相当図である。

【図4】第3実施形態に係る図1相当図である。

【図5】第4実施形態に係る図1相当図である。

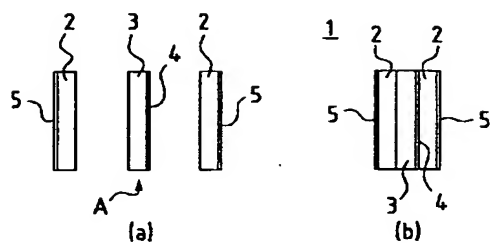
【図6】従来の赤外線カットガラスの配置形態を示す図である。

【図7】従来の赤外線カットコート層の配置形態を示す図である。

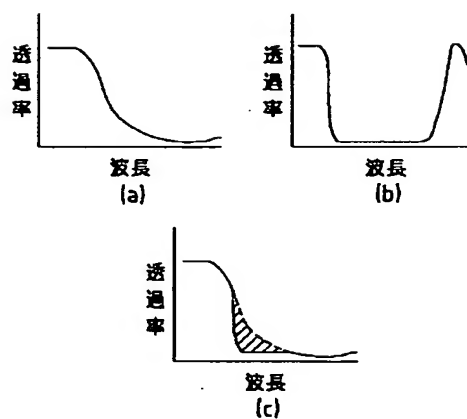
【符号の説明】

- |   |            |
|---|------------|
| 1 | 光学ローパスフィルタ |
| 2 | 水晶複屈折板     |
| 3 | 赤外線カットガラス  |
| 4 | 赤外線カットコート層 |
| 5 | 反射防止膜      |

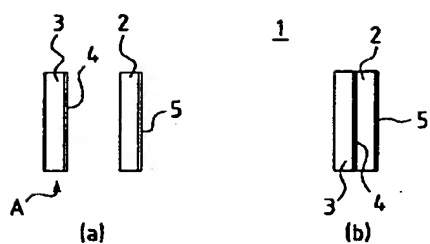
【図1】



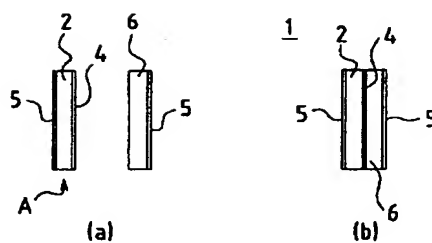
【図2】



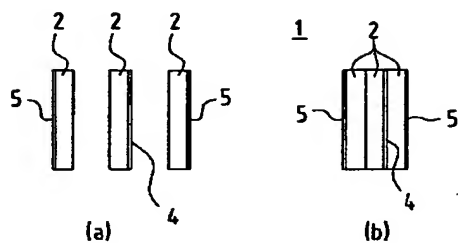
【図3】



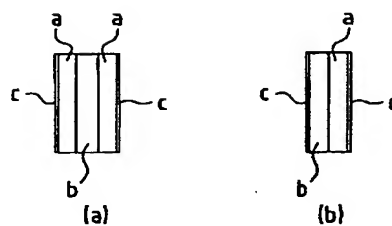
【図4】



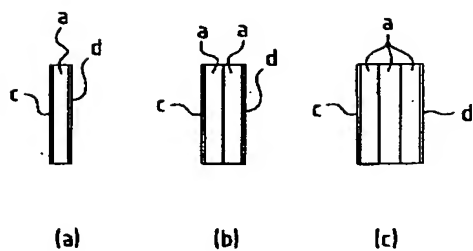
【図5】



【図6】



【図7】





フロントページの続き

(72)発明者 松井 啓明  
兵庫県加古川市平岡町新在家字鴻野1389番  
地 株式会社大真空内

F ターム(参考) 2H048 CA06 CA12 CA24 CA26 GA04  
GA24 GA27 GA33 GA52  
2H049 BA05 BA42 BB03 BB66

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**